

PCT/JP 2004/000981

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

02. 2. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 2 5 9 5 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 5 9 5 4]

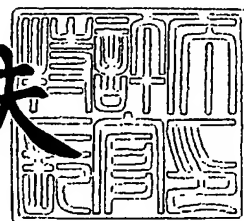
出 願 人
Applicant(s): 日 本 電 信 電 話 株 式 有 限 公 司

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 6 5 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 NTTH146829

【提出日】 平成15年 2月 3日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04L 12/46
H04L 12/66

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 コジマ ヒサシ

【氏名】 小島 久史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 タケダ トモリ

【氏名】 武田 知典

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日本電信電話株式会社内

【フリガナ】 イノウエ イロウ

【氏名】 井上 一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004226

【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078237

【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 井 出 直 孝

【電話番号】 03-3928-5673

【選任した代理人】

【識別番号】 100083518

【住所又は居所】 東京都練馬区関町北二丁目 2 6 番 1 8 号

【弁理士】

【氏名又は名称】 下 平 俊 直

【電話番号】 03-3928-5673

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014421

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9701394

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カットスルー方法およびエッジルータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一つのコアネットワークと複数の外部 IP ネットワークとをその境界点で相互に接続する複数のエッジルータが当該コアネットワーク内部で相互に直接通信を行うカットスルー方法において、

入力エッジルータにあらかじめ宛先 IP アドレスとそれに対応する出力エッジルータの出力インタフェースを示す識別子との対応表を保持し、

IP パケット転送時に入力エッジルータで宛先 IP アドレスに対応する前記識別子を IP パケットに付与し、

前記出力エッジルータで IP パケットに付与された前記識別子を参照することにより出力インタフェースへ IP パケットを転送する

ことを特徴とするカットスルー方法。

【請求項 2】 前記識別子として MPLS ラベルを用いる請求項 1 記載のカットスルー方法。

【請求項 3】 前記エッジルータ間で、制御信号により宛先 IP アドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を交換する請求項 1 記載のカットスルー方法。

【請求項 4】 一つのコアネットワークと複数の外部 IP ネットワークとをその境界点で相互に接続し、前記外部 IP ネットワークから前記コアネットワークへの入力 IP パケットを処理する入力手段と、前記コアネットワークから前記外部 IP ネットワークへの出力 IP パケットを処理する出力手段とを備えたエッジルータにおいて、

前記入力手段は、

宛先 IP アドレスとそれに対応する他エッジルータの出力インタフェースを示す識別子との対応表を保持する手段と、

他エッジルータへの IP パケット転送時に前記対応表に基づき当該 IP パケットの宛先 IP アドレスに対応する前記識別子を当該 IP パケットに付与する手段と

を備え、

前記出力手段は、前記識別子を参照し当該識別子が示す出力インタフェースへ I P パケットを転送する手段を備えた

ことを特徴とするエッジルータ。

【請求項 5】 前記識別子として M P L S ラベルを用いる請求項 4 記載のエッジルータ。

【請求項 6】 宛先 I P アドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を制御信号により他エッジルータ間で相互に交換する手段を備え、

前記対応表を保持する手段は、この交換する手段により取得した前記対応情報に基づき前記対応表を生成または更新する手段を備えた

請求項 4 記載のエッジルータ。

【請求項 7】 情報処理装置にインストールすることにより、その情報処理装置に、

一つのコアネットワークと複数の外部 I P ネットワークとをその境界点で相互に接続し、前記外部 I P ネットワークから前記コアネットワークへの入力 I P パケットを処理する入力機能と、前記コアネットワークから前記外部 I P ネットワークへの出力 I P パケットを処理する出力機能とを備えたエッジルータに相應する機能を実現させるプログラムにおいて、

前記入力機能として、

宛先 I P アドレスとそれに対応する他エッジルータの出力インタフェースを示す識別子との対応表を保持する機能と、

他エッジルータへの I P パケット転送時に前記対応表に基づき当該 I P パケットの宛先 I P アドレスに対応する前記識別子を当該 I P パケットに付与する機能と

を実現させ、

前記出力機能として、前記識別子を参照し当該識別子が示す出力インタフェースへ I P パケットを転送する機能を実現させる

ことを特徴とするプログラム。

【請求項 8】 前記識別子として M P L S ラベルを用いる請求項 7 記載のプロ

グラム。

【請求項 9】 宛先 IP アドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を制御信号により他エッジルータ間で相互に交換する機能を実現させ、

前記対応表を保持する機能として、この交換する機能により取得した前記対応情報に基づき前記対応表を生成または更新する機能を実現させる

請求項 7 記載のプログラム。

【請求項 10】 請求項 7 ないし 9 のいずれかに記載のプログラムが記録された前記情報処理装置読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光もしくはレイヤ 2 のパスで接続されるコアネットワークの通信方法に係り、特に、カットスルー方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の光パスもしくはレイヤ 2 パスから構成されるコアネットワークでは、エッジルータとして既存の IP ルータに GMPLS（例えば、非特許文献 1 参照）などの光パス設定機能を追加した装置を接続する形態をとる。エッジルータ間は、これらのパスを介した通常の IP 接続（ルータ間接続）となり、全てのエッジルータ間が直接相互に通信するためには、光パスもしくはレイヤ 2 パスをコアネットワーク内にメッシュに確立する必要がある。したがって、エッジルータの数が増加すると、1 台のエッジルータが保持するパス数も増加し、エッジルータが持たなくてはならない IP インタフェース数も増加する。

【0003】

【非特許文献 1】

「Generalized MPLS-Signaling Functional Description」, IETF, [online], 2002 年 8 月掲載, [2002 年 12 月検索], インターネット<URL:<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mpls-generalized-signaling-09.txt>>

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述のように、コアネットワークの規模の増大に伴い、エッジルータが保持すべき IP インタフェース数が増加するが、IP インタフェースでは一般に、IP アドレス検索などの複雑な IP 処理を実施するため、高価であるうえ、その複雑さがインタフェース速度向上のボトルネックとなっている。

【0005】

一方、これらのコアネットワークでは、光パスを波長もしくはレイヤ 2 の論理的なコネクションにより実現するため、各装置で確立できるコネクション数の制約を受ける。例えば、光パスを波長多重で実現する場合には、WDM 装置の波長多重数による制約を受ける。1 波長当たりの通信速度はエッジルータの IP インタフェース速度で決まるため、インタフェース速度が向上しないと多くの波長を消費し、WDM 装置の波長数の制約により、コアネットワークに収容出来るエッジルータ数が制限され、ネットワークの大規模化に対応できない。

【0006】

このように、従来の光パスもしくはレイヤ 2 パスから構成されるコアネットワークのアーキテクチャには、経済性とスケーラビリティの面で問題がある。

【0007】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、エッジルータでの IP 処理を一部省略することにより、エッジルータの経済化とスケーラビリティの向上を図ることができるカットスルー方法およびエッジルータを提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明の第一の観点は、一つのコアネットワークと複数の外部 IP ネットワークとをその境界点で相互に接続する複数のエッジルータが当該コアネットワーク内部で相互に直接通信を行うカットスルー方法である。

【0009】

ここで、本発明の特徴とするところは、入力エッジルータにあらかじめ宛先 IP アドレスとそれに対応する出力エッジルータの出力インタフェースを示す識別

子との対応表を保持し、IP パケット転送時に入力エッジルータで宛先 IP アドレスに対応する前記識別子を IP パケットに付与し、前記出力エッジルータで IP パケットに付与された前記識別子を参照することにより出力インタフェースへ IP パケットを転送するところにある。

【0010】

本発明によれば、従来はコアネットワークの両端のエッジルータで実施していた IP アドレス検索を、入力エッジルータの外部 IP ネットワーク側インタフェースだけで実施することにより、エッジルータのコアネットワーク側インタフェースでの複雑な IP 処理を省略し、より簡易な識別子参照処理だけに限定することが可能となる。これにより、エッジルータのコアネットワーク側インタフェースの経済化を図ることが可能になる。さらに、処理の簡略化によりインタフェース速度の高速化が期待できるため、1 パス当たりの速度を上げることによりコアネットワーク内でのパス数を削減し、スケーラビリティの向上を図ることができる。

【0011】

前記識別子として MPLS ラベルを用いることが望ましい。本発明によれば、MPLS ラベルを管理するテーブル（MPLS ラベルテーブル）や、MPLS ラベルを IP パケットに付与または除去するカプセル化ハードウェアといった既存の MPLS をサポートする IP ルータの要素機能を流用することができ、開発コストを削減することが可能となる。

【0012】

前記エッジルータ間で、制御信号により宛先 IP アドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を交換することが望ましい。本発明によれば、宛先 IP アドレスと前記識別子の対応表を生成する際に必要な情報を自動的にエッジルータが交換するため、人手による設定処理を省略することができ、ネットワークの運用コストを下げる事が可能となる。

【0013】

本発明の第二の観点は、一つのコアネットワークと複数の外部 IP ネットワークとをその境界点で相互に接続し、前記外部 IP ネットワークから前記コアネッ

トワークへの入力 I P パケットを処理する入力手段と、前記コアネットワークから前記外部 I P ネットワークへの出力 I P パケットを処理する出力手段とを備えたエッジルータである。

【0014】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記入力手段は、宛先 I P アドレスとそれに対応する他エッジルータの出力インタフェースを示す識別子との対応表を保持する手段と、他エッジルータへの I P パケット転送時に前記対応表に基づき当該 I P パケットの宛先 I P アドレスに対応する前記識別子を当該 I P パケットに付与する手段とを備え、前記出力手段は、前記識別子を参照し当該識別子が示す出力インタフェースへ I P パケットを転送する手段を備えたところにある。

【0015】

本発明によれば、宛先 I P アドレス検索を入力エッジルータだけで実施し、出力エッジルータでは簡易な識別子検索処理だけで出力インタフェースを決定するカットスルー方法を実施するためのエッジルータ装置を実現できる。

【0016】

前記識別子として M P L S ラベルを用いることが望ましい。本発明によれば、M P L S ラベルを管理するテーブル（M P L S ラベルテーブル）や、M P L S ラベルを I P パケットに付与または除去するカプセル化ハードウェアといった既存の M P L S をサポートする I P ルータの要素機能を流用することができ、開発コストを削減することが可能となる。

【0017】

宛先 I P アドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を制御信号により他エッジルータ間で相互に交換する手段を備え、前記対応表を保持する手段は、この交換する手段により取得した前記対応情報に基づき前記対応表を生成または更新する手段を備えることが望ましい。

【0018】

本発明によれば、宛先 I P アドレスと前記識別子との対応表を生成または更新する際に必要な情報を自動的にエッジルータが交換するため、人手による設定処理を省略することができ、エッジルータの運用コストを下げる事が可能となる

【0019】

本発明の第三の観点は、情報処理装置にインストールすることにより、その情報処理装置に、一つのコアネットワークと複数の外部IPネットワークとをその境界点で相互に接続し、前記外部IPネットワークから前記コアネットワークへの入力IPパケットを処理する入力機能と、前記コアネットワークから前記外部IPネットワークへの出力IPパケットを処理する出力機能とを備えたエッジルータに相應する機能を実現させるプログラムである。

【0020】

ここで、本発明の特徴とするところは、前記入力機能として、宛先IPアドレスとそれに対応する他エッジルータの出力インタフェースを示す識別子との対応表を保持する機能と、他エッジルータへのIPパケット転送時に前記対応表に基づき当該IPパケットの宛先IPアドレスに対応する前記識別子を当該IPパケットに付与する機能とを実現させ、前記出力機能として、前記識別子を参照し当該識別子が示す出力インタフェースへIPパケットを転送する機能を実現させるところにある。前記識別子としてMPLSラベルを用いることが望ましい。

【0021】

また、宛先IPアドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を制御信号により他エッジルータ間で相互に交換する機能を実現させ、前記対応表を保持する機能として、この交換する機能により取得した前記対応情報に基づき前記対応表を生成または更新する機能を実現させることが望ましい。

【0022】

本発明の第四の観点は、本発明のプログラムが記録された前記情報処理装置読取可能な記録媒体である。本発明のプログラムは本発明の記録媒体に記録されることにより、前記情報処理装置は、この記録媒体を用いて本発明のプログラムをインストールすることができる。あるいは、本発明のプログラムを保持するサーバからネットワークを介して直接前記情報処理装置に本発明のプログラムをインストールすることもできる。

【0023】

これにより、コンピュータ装置等の情報処理装置を用いて、エッジルータでの IP 処理を一部省略することにより、エッジルータの経済化とスケーラビリティの向上を図ることができるカットスルー方法およびエッジルータを実現することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図 1 ないし図 4 を参照して説明する。図 1 は光ネットワークの概要を説明する図である。図 2 は光カットスルー処理の詳細を説明する図である。図 3 は MPLS ラベルテーブルを説明する図である。図 4 は光カットスルーを実現するエッジルータ装置の構成を説明する図である。

【0025】

本実施例は、図 1 に示すように、一つのコアネットワークとしての光ネットワーク 1 と複数の外部 IP ネットワーク 2 とをその境界点で相互に接続し、図 2 に示すように、外部 IP ネットワーク 2 から光ネットワーク 1 への入力 IP パケットを処理する IP/MPLS インタフェース 17 と、光ネットワーク 1 から外部 IP ネットワーク 2 への出力 IP パケットを処理する MPLS インタフェース 20 とを備えたエッジルータである。

【0026】

ここで、本実施例の特徴とするところは、IP/MPLS インタフェース 17 は、宛先 IP アドレスとそれに対応する他エッジルータの出力インタフェースを示す識別子との対応表を保持する IP/MPLS フォワーディングテーブル 19 と、他エッジルータへの IP パケット転送時に IP/MPLS フォワーディングテーブル 19 に基づき当該 IP パケットの宛先 IP アドレスに対応する前記識別子を当該 IP パケットに付与するパケット転送処理部 18 とを備え、MPLS インタフェース 20 は、前記識別子を参照し当該識別子を示す出力インタフェースへ IP パケットを転送する MPLS 転送処理部 21 および MPLS フォワーディングテーブル 22 を備えたところにある。前記識別子として MPLS ラベルを用いる。

【0027】

宛先 IP アドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を制御信号により他エッジルータ間で相互に交換する制御信号処理部 11 を備え、IP/MPLS フォワーディングテーブル 19 は、この制御信号処理部 11 により取得した前記対応情報に基づき前記対応表を生成または更新する。

【0028】

以下では、本発明の実施の形態についてさらに詳細に説明する。本実施の形態では、出力エッジルータの出力インタフェースを示す識別子として MPLS ラベルを適用し、エッジルータ相互間で制御信号により宛先 IP アドレスと MPLS ラベル値を自動的に交換することとする。また、コアネットワークとしては、光パスによりエッジルータ間が直結される光ネットワークを想定する。

【0029】

まず、図 1 に示すような、光ネットワーク 1 と、それに接続する複数の外部 IP ネットワーク 2 から構成されるネットワークを考える。光ネットワーク 1 は OXC (オプティカルクロスコネクタ) 3 や WDM などから構成されるネットワークであり、外部 IP ネットワーク 2 との境界に位置する複数のエッジルータ 4 相互間は、それらを接続する光パス 5 を介して直接 IP 通信が可能である。また、エッジルータ 4 相互間には、宛先 IP アドレスとそれに対応する MPLS ラベル値を交換するための制御信号 6 が流れる。

【0030】

最初に、エッジルータの装置構成について説明する。図 2 に示すように、エッジルータは、大きく分けて制御信号処理部 11 および転送処理部 12 から構成される。制御信号処理部 11 は、外部 IP ネットワーク 2 との経路情報を交換するルーティングプロトコルモジュール 13 と、光ネットワーク 1 に接続される他のエッジルータとの間で宛先 IP アドレスと MPLS ラベルを交換する IP 経路・MPLS ラベル交換プロトコルモジュール 14 の二つのモジュールから構成され、宛先 IP アドレスと次ホップアドレス、出力インタフェース番号の対応を保持する IP ルーティングテーブル 15 と、宛先 IP アドレス、入力ラベル値、出力ラベル値、出力インタフェース番号の対応を保持する MPLS ラベルテーブル 16 の二つのテーブルを持つ。

【0031】

一方、転送処理部12は、外部IPネットワーク2側に面する複数のIP/MPLSインタフェース17と、光ネットワーク1側に面する複数のMPLSインタフェース20とから構成される。IP/MPLSインタフェース17は、宛先IPアドレスをキーとしてパケット転送処理を実施するパケット転送処理部18と、その際に参照されるIP/MPLSフォワーディングテーブル19から構成される。また、MPLSインタフェース20は、MPLSラベル値をキーとしてパケット転送処理を実施するMPLS転送処理部21と、その際に参照されるMPLSフォワーディングテーブル22から構成される。

【0032】

光ネットワーク1側から宛先IPアドレスとMPLSラベル値の情報を受信した場合は、以下のように処理が行われる。まず、IP経路・MPLSラベル交換プロトコルモジュール14が受信した宛先IPアドレスとMPLSラベル値の対応情報のうち、IPアドレスの情報だけをIPルーティングテーブル15に書き込み、MPLSラベル値を含む全ての情報をMPLSラベルテーブル16に書き込む。IPルーティングテーブル15へは、通常のルータが持つルーティングテーブルと同様に、受信した宛先IPアドレスと、それに対応する次ホップアドレス、すなわち、対向するエッジルータのIPアドレスと、対向するエッジルータに向けた出力インタフェース番号が書込まれる。

【0033】

一方、MPLSラベルテーブル16は、図3に示すように、宛先IPアドレス31、入力ラベル値32、出力ラベル値33、出力インタフェース34から構成される。この場合は、対向エッジルータから受信した宛先IPアドレスを宛先IPアドレス31へ、受信したMPLSラベル値を出力ラベル値33へ、出力インタフェース番号を出力インタフェース34へ書き込む。

【0034】

次に、ルーティングプロトコルモジュール13が、IPルーティングテーブル15に書込まれた新たな経路情報を外部IPネットワーク2に対して広告する。また、同時に、MPLSラベルテーブル16に書込まれた情報を、パケット転送

時に参照されるフォワーディングテーブルの形式に変換し、IP/MPLS インタフェース 17 および MPLS インタフェース 20 に転送する。

【0035】

逆に、外部 IP ネットワーク 2 から新たな経路情報を受信した場合は以下のよう
に処理が行われる。まず、経路情報を受信したルーティングプロトコルモジュール 13 が、受信した経路を IP ルーティングテーブル 15 に書込む。ルーティングプロトコルモジュール 13 は、新たな経路情報を IP ルーティングテーブル 15 に書込んだ旨を IP 経路・MPLS ラベル交換プロトコルモジュール 14 に通知すると、IP 経路・MPLS ラベル交換プロトコルモジュール 14 は、IP ルーティングテーブル 15 から、その新たに書込まれた経路情報を読み取り、その経路（宛先 IP アドレス）に対応するラベル値を割当てる。さらに、宛先 IP アドレスと、割当てられたラベル値の対応情報を、制御信号 6 を用いて対向するエッジルータに通知するとともに、MPLS ラベルテーブル 16 に書込む。このとき、IP ルーティングテーブル 15 から読み出した宛先 IP アドレスを宛先 IP アドレス 31 へ、IP 経路・MPLS ラベル交換プロトコルモジュール 14 が割当てたラベル値を入力ラベル値 33 に書込む。最後に、IP ルーティングテーブル 15 と MPLS ラベルテーブル 16 に新たに書込まれた情報を、パケット転送時に参照されるフォワーディングテーブルの形式に変換し、IP/MPLS インタフェース 17 および MPLS インタフェース 20 に転送する。

【0036】

次に、カットスルー方法の詳細について説明する。図 4 に示すように、エッジルータ 4-1 とエッジルータ 4-2 が光ネットワーク 1 を介して光パス 5 で接続されている。まず、エッジルータ 4-1 とエッジルータ 4-2 との間で制御信号 6 を用いて、それぞれのエッジルータ 4-1、4-2 が保持する IP ルーティングテーブル 15 上の宛先 IP アドレスと、エッジルータ 4-1、4-2 が自ら選定したそれに対応する MPLS ラベル値の対応関係を対向するエッジルータ 4-1、4-2 にそれぞれ通知する。

【0037】

例えば、エッジルータ 4-2 が 100.1.1.0/24 への経路情報を保持

しており、それに対応するラベル値を15と選定した場合には、その組合せを制御信号6を通じてエッジルータ4-1に通知する。その結果、エッジルータ4-1は自身のIP/MPLSフォワーディングテーブル19に、100.1.1.0/24宛のパケットには15というラベルを付与せよという情報を持つエントリを追加する。

【0038】

次に、外部IPネットワーク2から100.1.1.1宛てのIPパケット7がエッジルータ4-1に入力されたとする。エッジルータ4-1は、IP/MPLSインタフェース17に入力されたIPパケット7の宛先IPアドレスをキーとしてIP/MPLSフォワーディングテーブル19を検索し、出力ラベル値(=15)と出力インタフェース番号(=1)を得る。そして、IPパケット7にラベル値(15)が記載されたMPLSラベルを付与し、光ネットワーク1へ出力する。光ネットワーク1内ではIPパケットレベルでのスイッチングは行われず、あらかじめ確立された光パス5の上をIPパケット7が転送され、エッジルータ4-2のMPLSインタフェース20に到達する。IPパケット7を受信したエッジルータ4-2は、IPパケット7に付与されたラベル値(=15)をキーとして、MPLSインタフェース20上のMPLSフォワーディングテーブル22を検索し、外部IPネットワーク2への出力インタフェース番号(=5)を得る。そして、IPパケット7からMPLSラベルが除去され、出力インタフェースから転送される。

【0039】

このように、光ネットワーク1側のインタフェースではMPLSラベル処理だけに限定し、IP処理を省略することができる。

【0040】

本実施例のエッジルータは、情報処理装置であるコンピュータ装置を用いて実現することができる。すなわち、コンピュータ装置にインストールすることにより、そのコンピュータ装置に、一つのコアネットワークである光ネットワーク1と複数の外部IPネットワーク2とをその境界点で相互に接続し、外部IPネットワーク2から光ネットワーク1への入力IPパケットを処理するIP/MPLS

S インタフェース 17 に対応する入力機能と、光ネットワーク 1 から外部 IP ネットワーク 2 への出力 IP パケットを処理する MPLS インタフェース 20 に対応する出力機能とを備えたエッジルータに対応する機能を実現させるプログラムであって、前記入力機能として、宛先 IP アドレスとそれに対応する他エッジルータの出力インタフェースを示す識別子との対応表を保持する IP/MPLS フォワーディングテーブル 19 に対応する機能と、他エッジルータへの IP パケット転送時に IP/MPLS フォワーディングテーブル 19 に基づき当該 IP パケットの宛先 IP アドレスに対応する前記識別子を当該 IP パケットに付与するパケット転送処理部 18 に対応する機能とを実現させ、前記出力機能として、前記識別子を参照し当該識別子が示す出力インタフェースへ IP パケットを転送する MPLS 転送処理部 21 および MPLS フォワーディングテーブル 22 に対応する機能を実現させるプログラムをコンピュータ装置にインストールすることにより、そのコンピュータ装置を本実施例のエッジルータに対応する装置とすることができる。前記識別子として MPLS ラベルを用いる。

【0041】

さらに、本実施例のプログラムは、コンピュータ装置にインストールすることにより、そのコンピュータ装置に、本実施例のエッジルータの機能として、宛先 IP アドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を制御信号により他エッジルータ間で相互に交換する制御信号処理部 11 に対応する機能を実現させ、IP/MPLS フォワーディングテーブル 19 に対応する機能として、この制御信号処理部 11 により取得した前記対応情報に基づき前記対応表を生成または更新する機能を実現させる。

【0042】

本実施例のプログラムは本実施例の記録媒体に記録されることにより、コンピュータ装置は、この記録媒体を用いて本実施例のプログラムをインストールすることができる。あるいは、本実施例のプログラムを保持するサーバからネットワークを介して直接コンピュータ装置に本実施例のプログラムをインストールすることもできる。

【0043】

これにより、コンピュータ装置を用いて、エッジルータでのIP処理を一部省略することにより、エッジルータの経済化とスケーラビリティの向上を図ることができるカットスルー方法およびエッジルータを実現することができる。

【0044】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、光ネットワークのエッジルータの両端で必要であったIPアドレス検索処理を入力エッジルータのみに限定し、出力エッジルータではMPLSラベルなどの簡易な識別子処理だけで出力インタフェースを選択できるようにすることで、光ネットワーク側インタフェースで必要な処理を簡素化することができる。これにより、エッジルータの経済化を図ることができる。また、処理の簡素化に伴うインタフェース速度の高速化も期待できるので、1パス当たりの速度を上げることによりコアネットワーク内でのパス数を削減し、スケーラビリティの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

光ネットワークの概要を説明する図。

【図2】

光カットスルー処理の詳細を説明する図。

【図3】

MPLSラベルテーブルを説明する図。

【図4】

光カットスルーを実現するエッジルータ装置の構成を説明する図。

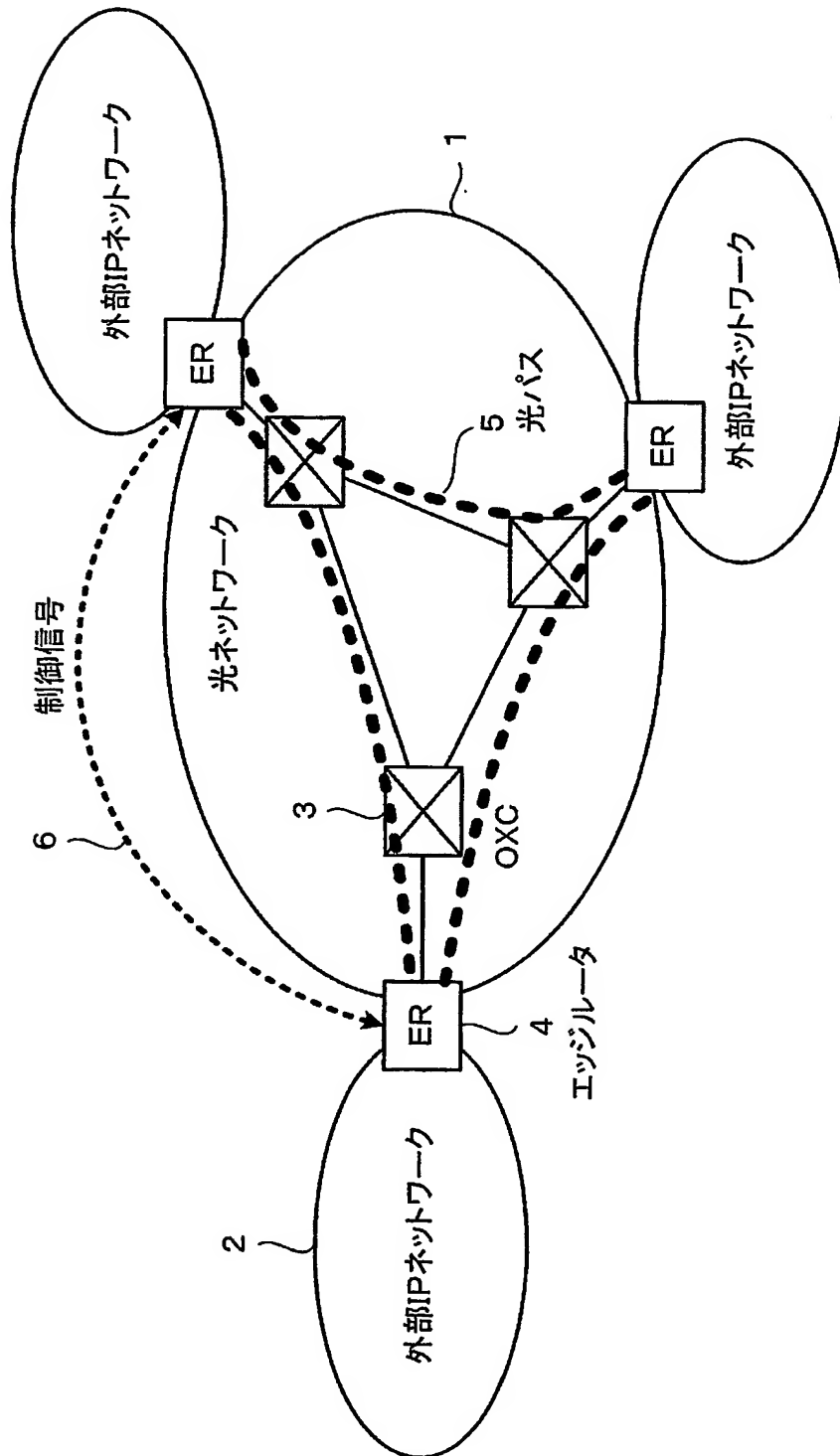
【符号の説明】

- 1 光ネットワーク
- 2 外部IPネットワーク
- 3 OXC
- 4、4-1、4-2 エッジルータ
- 5 光パス
- 6 制御信号

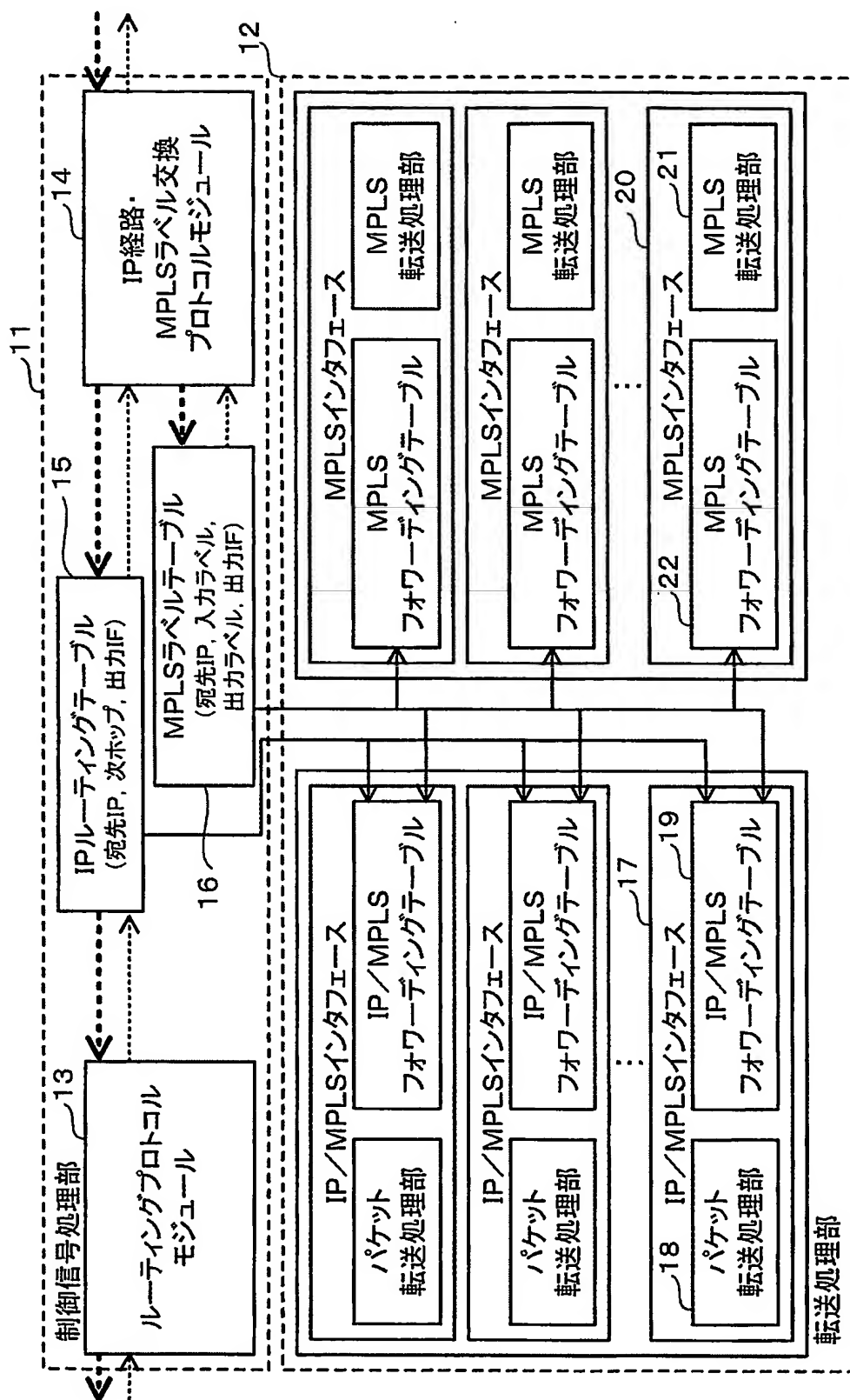
- 7 MPLSラベル付きIPパケット
 - 11 制御信号処理部
 - 12 転送処理部
 - 13 ルーティングプロトコルモジュール
 - 14 IP経路・MPLSラベル交換プロトコルモジュール
 - 15 IPルーティングテーブル
 - 16 MPLSラベルテーブル
 - 17 IP/MPLSインタフェース
 - 18 パケット転送処理部
 - 19 IP/MPLSフォワーディングテーブル
 - 20 MPLSインタフェース
 - 21 MPLS転送処理部
 - 22 MPLSフォワーディングテーブル
 - 31 宛先IPアドレス
 - 32 入力ラベル値
 - 33 出力ラベル値
 - 34 出力インタフェース

【書類名】 図面

【図1】



【図 2】

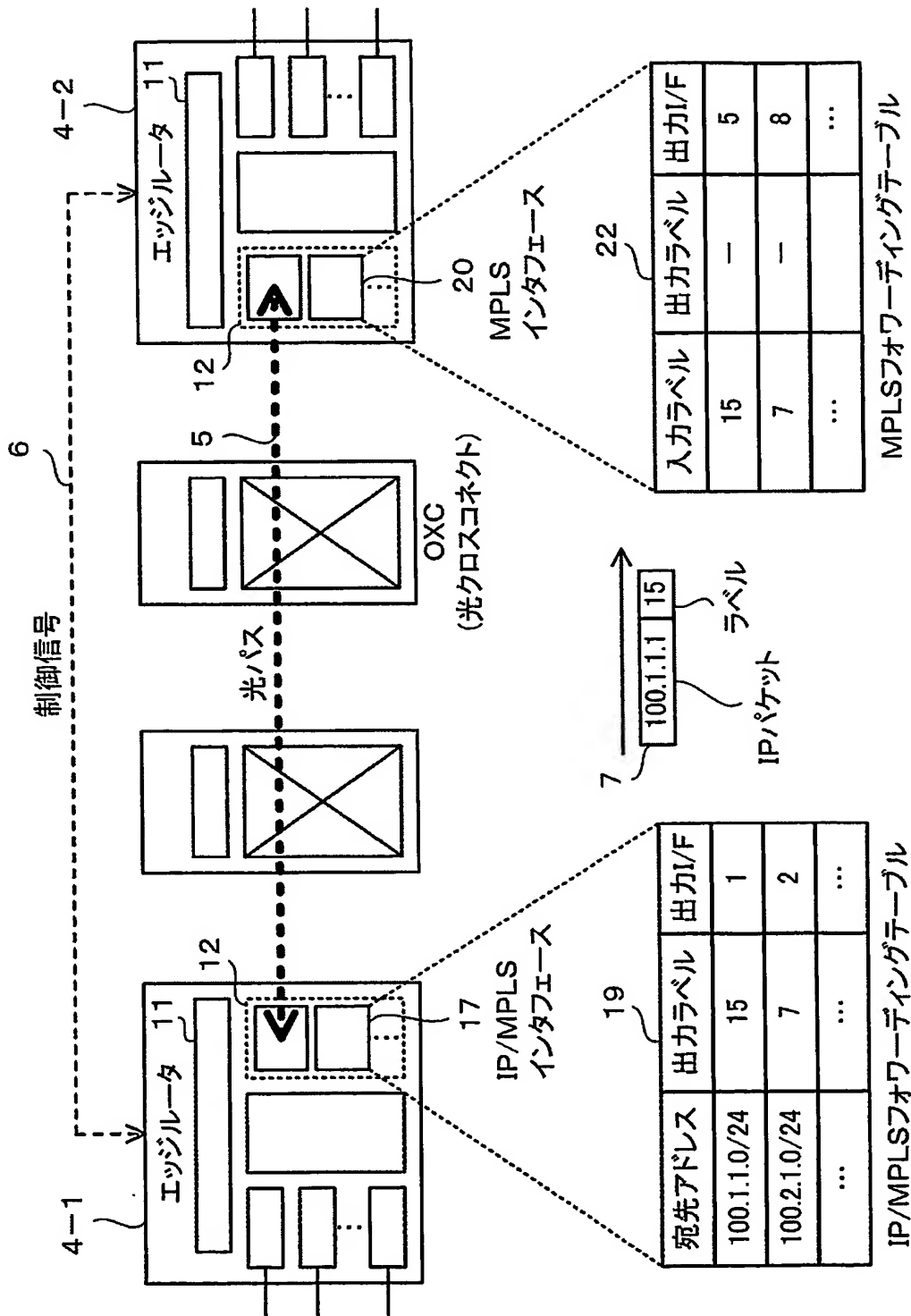


◀--- 光ネットワークからIP経路とMPLSラベルを受信した場合の処理
 外部IPネットワークから通常のルーティングプロトコル経由でIP経路を受信した場合の処理

【図 3】

宛先IPアドレス	入力ラベル値	出力ラベル値	出力インターフェース
100.1.0.0/16	—	105	5
100.2.1.0/24	100	—	1
100.2.2.0/24	345	—	2

【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エッジルータの経済化とスケーラビリティの向上を図る。

【解決手段】 入力エッジルータにあらかじめ宛先 I P アドレスとそれに対応する出力エッジルータの出力インタフェースを示す識別子との対応表を保持し、 I P パケット転送時に入力エッジルータで宛先 I P アドレスに対応する前記識別子を I P パケットに付与し、前記出力エッジルータで I P パケットに付与された前記識別子を参照することにより出力インタフェースへ I P パケットを転送する。前記識別子として M P L S ラベルを用いる。エッジルータ間で、制御信号により宛先 I P アドレスとそれに対応した前記識別子との対応情報を交換する。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 2 5 9 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 2 6]

1. 変更年月日 1 9 9 9 年 7 月 1 5 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号

氏 名 日本電信電話株式会社